



Espacenet

## Bibliographic data: TW398003 (B) — 2000-07-11

Electron tube comprising a semiconductor cathode

**Inventor(s):** GEHRING FREDERIK CHRISTIAAN [NL]; KROON RON [NL];  
VAN ZUTPHEN TOM [NL] ±

**Applicant(s):** KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL] ±

**Classification:** - **international:** *H01J1/308; H01J29/04; H01J29/48;  
H01J3/02; H01J9/02; H01J9/385;*  
(IPC1-7): H01J1/30; H01J9/00

- **European:** H01J1/308; H01J29/04

**Application number:** TW19980117967 19981029

**Priority number (s):** EP19980202113 19980625

**Also published as:** WO9967804 (A1) WO9967804 (A8) US2002079823  
(A1) US6552485 (B2) JP2002519814 (A) more

### Abstract of TW398003 (B)

An electron tube provided with a semiconductor cathode for emitting electrons, which semiconductor cathode is arranged on a support, a source being arranged in the vicinity of the cathode, in particular, so as to face the free (Si) surface of the cathode, which source is capable of evolving, at the increased temperatures occurring during evacuation of the tube in the manufacturing process, a reducing agent such as F<sub>2</sub> or HF, which passivates the free (Si) surface of the cathode.

申請日期：87.10.29

案號：

87117967

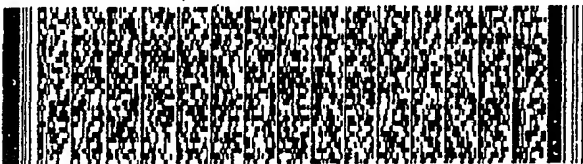
類別：

Hc1J 80. 9/00

公告本  
(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	包含半導體陰極的電子管
	英文	ELECTRON TUBE COMPRISING A SEMICONDUCTOR CATHODE
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 佛瑞德瑞克 克里斯坦 吉賀林 2. 朗 克隆 3. 湯姆 凡 路得芬
	姓名 (英文)	1. FREDERIK CHRISTIAAN GEHRING 2. RON KROON 3. TOM VAN ZUTPHEN
	國籍	1. 荷蘭 2. 荷蘭 3. 荷蘭
	住、居所	1. 荷蘭愛因和文市卜美荷斯坦街6號 2. 荷蘭愛因和文市卜美荷斯坦街6號 3. 荷蘭愛因和文市卜美荷斯坦街6號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
	國籍	1. 荷蘭
	住、居所 (事務所)	1. 荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號
	代表人 姓名 (中文)	1. M. J. M. 范 肯
	代表人 姓名 (英文)	1. M. J. M. VAN KAAM



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

歐洲專利機構 EP

1998/06/25 98202113.1

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



## 五、發明說明 (1)

### 描 述

本發明是關於包含一種半導體陰極放置在支撐物上且用來發射電子的電子管。

該電子管可使用為顯像管或攝影機(camera tube)，但可以替換安裝使其適合於電子微影應用或電子顯微鏡。

上面提到的電子管種類揭露於美國專利5,444,328。在所謂的半導體陰極或冷陰極中pn接面操作在逆偏壓下，此情況下電荷載子的累增大發生。結果，電極可以獲得足夠能量來超越功函數電壓。電子的釋放可以藉由存在可降低功函數電壓材料來達成。

鉍為一種可降低功函數電壓的材料而氧為功函數電壓增加材料。同時鉍展現較多的氧污染表面脫附。因此，潔淨的陰極表面是重要的。在沈積鉍之前，矽陰極表面的二氧化矽以氫氟酸蝕刻除去。然而在電子管的製造過程中，該電子管必須被釋氣。

在該電子管釋氣期間，為了能夠快速地自管壁移除足夠程度的吸附氣體升溫是必要的。在該製程中許多氣體被移除而會導致矽陰極表面在此高溫下再被氧化( $H_2O$ ， $CO_2$ ，...)。

本發明是基於實際上若此現象不被考慮或制衡，電子管運作的陰極發射將會遠低於期望值。

所以本發明的目的在於提供包含安裝可以減少加熱電子管時（在釋氣期間）暴露之矽陰極表面不必要氧化的半導體陰極的電子管。

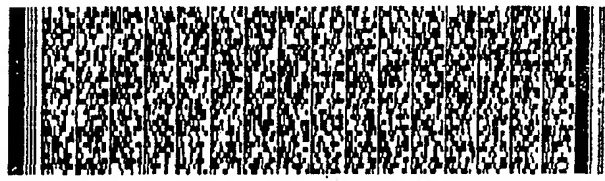
## 五、發明說明 (2)

此目的可以起始章節(opening paragraph)所描述的電子管種類來達成，其中來源被放至於陰極附近；較佳地使來源面對陰極的自由矽表面而能夠在高溫下誘導出還原劑。在此被使用的還原劑是一種氣體分子在高溫釋氣情況下能夠把矽表面去活性或甚至移除生長在矽表面氧的化合物。此製程相較於進行生產陰極的製程步驟，氫氟酸、水氣及氮氣混合物由外部被吹入管內且擴散到整個陰極表面而致使矽表面被氫及氟原子去活性。這些原子佔據表面矽原子鍵結位置且因此排除例如由氧或水氣造成的氧化。很明顯的在釋氣過程，此去活性步驟（使用所謂的氫氟酸噴射氣體氣流）並不適合。基於這個理由，本發明提供一種來源能夠在高溫下誘導出還原劑。在釋氣過程溫度範圍介於 $20^{\circ}\text{C}$ 到 $400^{\circ}\text{C}$ 之間，且尤其是 $20^{\circ}\text{C}$ 到 $340^{\circ}\text{C}$ 之間。

較佳地，還原劑包括氟及氟化合物。例如，一種能夠在高溫下放出氟或氟化合物（例如氫氟酸）的材料，macor<sup>TM</sup>。可以在高溫下誘導出另一種適合使用的材料是硼矽酸鹽玻璃或其他能夠在高溫下誘導出氟的玻璃。

根據替代的具體實施例，來源可以是包括還原劑的基質(matrix)；該試劑可以在減速下被釋放出來。因此，在整個釋氣過程分子可以被釋出。例如，該基質可以是溴化鉀錠劑。欲製備該錠劑，溴化鉀可以與還原劑一起壓製成錠劑。

不管是否包含支撐物，試劑均可以選擇性地被網版印刷於安置在陰極附近的細胞上。



### 五、發明說明 (3)

本發明的這些及其他觀點在參考往後描述的具體實施例後將會更明顯且以後描述的具體實施例來參考說明。

在圖示中，根據本發明：

圖1顯示一具電子管，以及

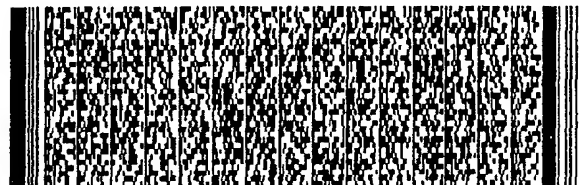
圖2以示意圖展示圖一的一部份，以及

圖3為pn-發射極(累增冷陰極)的剖視示意圖。

圖一以示意圖展示一具電子管，在此情況下陰極射線管用來說明圖像。此電子管1包含顯示視窗2、圓錐體3及具有底牆5的底部4。在此範例中，具有支撐物6的底牆5位置上提供內表面給一或多個具有發射表面8的半導體陰極7 (pn發射極) 放置。該半導體陰極為描述於美國專利 5,444,328 的累增崩潰形式。

在底部4裝置格網電極9、10及更進一步地偏折電極11。陰極射線管更包括磷材料螢幕12於圖像顯示窗的位置。其他形成部份此陰極射線管的元件，例如陰影光罩等為了簡化並未展示於圖1。為了電氣連接interalia、陰極及加速電極，底牆5提供供電端子(feedthroughs 13) 給這些元件透過連接線電氣連接到連接端子。

氧氣與臭氧混合氣體被吹入同時加熱中的陰極表面，例如電子管釋氣前的矽表面。此製程步驟是進行陰極表面碳氮化合物的移除。過一會兒，氫氟酸、水氣及氮氣混合氣體被吹到陰極上。此製程步驟用來移除陰極表面的二氧化矽層。這兩個製程步驟對於在陰極射線管釋氣後獲得良好的陰極發射是必需的。當二氧化矽在氫氟酸氣體蝕刻劑方



#### 五、發明說明 (4)

法移除後，矽表面被氫原子及氟原子去活性。這些原子在表面佔據矽原子的自由鍵結位置，因此可以避免例如在氣體蝕刻操作後被氧或水氣氧化。氫原子去活性的方法相較於使用氟原子的去活性是較佳的，因為可以在高溫下保持穩定。

圖2展示根據本發明一具電子管可能的部份架設。在被安置為擋板的第一格網9內，支撐物6支撐住半導體陰極7。該支撐物6經由連接元件15連接到格網9上。格網9、10被夾板元件16固定到一個較大的組件上。此裝置更包括一個主要鉍源18；在此例子中是鉍-鉻分配器。鉍-鉻分配器及陰極經由連接線19被電氣連接在一起。其他電氣連接，例如格網9、10為了簡化並未展示在圖2中。

如同已在起始章節所討論的，在電子管活化期間為了降低半導體陰極的功函數，由主要來源18的鉍被蒸鍍。在使用期間，鉍喪失。這可歸因於數個可能。

例如，鉍在使用環境下對於氧化性氣體（例如水氣、氧、二氧化碳）的存在是敏感的。此外，鉍具有高的蒸汽壓使其可以直接蒸發。結果陰極損耗下溫度升高致使鉍喪失。此外，ESD（電子刺激脫附）發生；陰極發射的電子誘導鉍的脫附，特別是來自稍微氧化表面的脫附。此鉍損失導致在其使用壽命期間陰極的電子發射係數下降，致使該使用壽命實質地下降。使用鉍的一個基本條件是鉍所沈積的矽表面是被妥善控制的。

如同上述，本發明提供一種在電子管釋氣過程中抵抗矽



#### 五、發明說明 (5)

表面氧化的方法。為了此目的，在高溫釋氣過程中來源17釋放出一種還原劑，特別是氟或氟化合物被放置在陰極附近。在一個具體實施例中，來源17是一種macor™零件，例如帶狀物或環狀物；被固定在第一格網9的一邊，第一格網9座在陰極8自由表面的反邊。也可能替換使用硼矽酸鹽玻璃為電子管的部分。

Macor™是來自康寧(Corning)的一種可加工玻璃，其可以標準金屬加工器具於最後步驟加工。其母玻璃是一種相分離嚴重包含富有氟顆粒的白色混濁玻璃。加熱到825℃後，層狀雲母相玻璃fluorophlogopite  $(\text{KMg}_3)\text{AlSi}_3\text{O}_{12}\text{F}_2$  生成。結果其微結構是一種包含相當多交互咬合的二維雲母結晶陣列分散在脆性玻璃基質中。

還原劑此一術語被認為是指一種能夠在升溫釋氣過程再次使矽表面去活性的氣體分子，或甚至使矽表面生成的氧化物再次被移除。

測試進行於安置在氫氟酸氣體流動下使其面對陰極的陶瓷macor™，顯示載安置該macor™後陰極發射增加到較高的數值。這可以解釋如下：在升溫釋氣過程中，氟化合物被釋放來去活性/還原陰極表面。

釋氣過程溫度通常在20℃到340℃。

圖3為所謂的累增冷陰極(AC cathode)架設的示意剖面圖。此陰極包含一個矽基材20及pn接面。基材的自由表面(發生電子發射)與一種以絕緣層22和基材分隔的平面電子光學系統21被提供出來。該陰極更包括產生電子光學系統

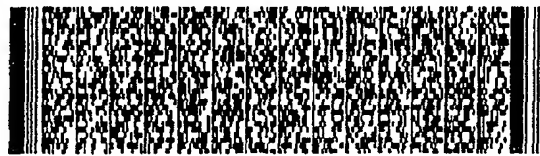




#### 五、發明說明 (6)

激發電壓的first means，而second means來供應視訊信號相關的電壓。

本發明當然不侷限在本文所描述的範例中，而且本發明範圍內對於前習技藝者很多變化是可行的。例如，矽並不需要使用為半導體主體；如碳化矽或砷化鎵的 $A_3-B_5$ 族化合物可替換使用為另外的半導體材料。在p型區域19，50及n型區域31，31'，51可以連接到數個位置。如果需要，這允許這些區域被區分為子區域；如此有益於連接到高壓連接器。也有可能使用具有不同工作原理的半導體陰極，例如根據負電子親和性原理(NEA-陰極)或場發射極操作的陰極。此外，陰極不需要放置在真空室內，例如它們可以替換地固定在含有惰性保護氣體的空間中。在這種連接下，如同前述的使用的惰性保護氣體是沒有或很少有電子轟炸效率增加效應的氣體。

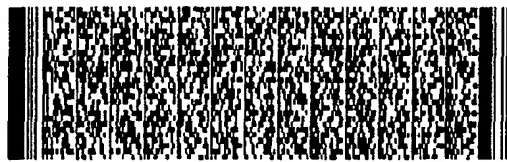
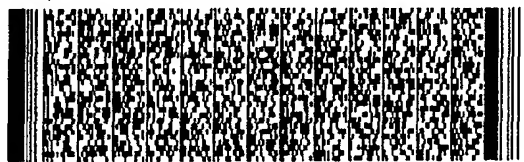


四、中文發明摘要 (發明之名稱：包含半導體陰極的電子管)

一種提供半導體陰極用來發射電子的電子管；該半導體陰極放置在一個支撐物上，特別是一種來源(source)被放置在陰極附近使其面對陰極的自由矽表面。在製造過程中該來源可以在升溫、電子管釋氣(evacuation)時誘導出還原劑，例如氟氣或氫氟酸以使陰極的自由矽表面去活性(passivate)。

英文發明摘要 (發明之名稱：ELECTRON TUBE COMPRISING A SEMICONDUCTOR CATHODE)

An electron tube provided with a semiconductor cathode for emitting electrons, which semiconductor cathode is arranged on a support, a source being arranged in the vicinity of the cathode, in particular, so as to face the free (Si) surface of the cathode, which source is capable of evolving, at the increased temperatures occurring during evacuation of the tube in the manufacturing process, a reducing agent such as  $F_2$  or HF, which passivates the free (Si) surface of



四、中文發明摘要 (發明之名稱：包含半導體陰極的電子管)

英文發明摘要 (發明之名稱：ELECTRON TUBE COMPRISING A SEMICONDUCTOR CATHODE)

the cathode.

Fig. 2.



#### 六、申請專利範圍

1. 一種電子管，包括一配置在支撐物上且用來發射電子的半導體陰極，其特徵在於一來源配置於該陰極附近，該來源升溫時能夠誘導出還原劑。

2. 如申請專利範圍第一項的電子管，該來源係配置使其面對陰極的自由表面。

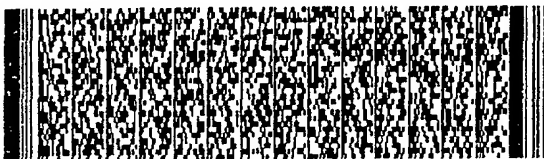
3. 如申請專利範圍第一項的電子管，該還原劑包含氟或氟化合物。

4. 如申請專利範圍第一項的電子管，該來源包含 macor™。

5. 如申請專利範圍第一項的電子管，該來源包含玻璃材料。

6. 如申請專利範圍第五項的電子管，該玻璃包含硼矽酸鹽玻璃。

7. 如申請專利範圍第五項的電子管，該陰極具有自由的矽表面。



87117967

圖式

398003

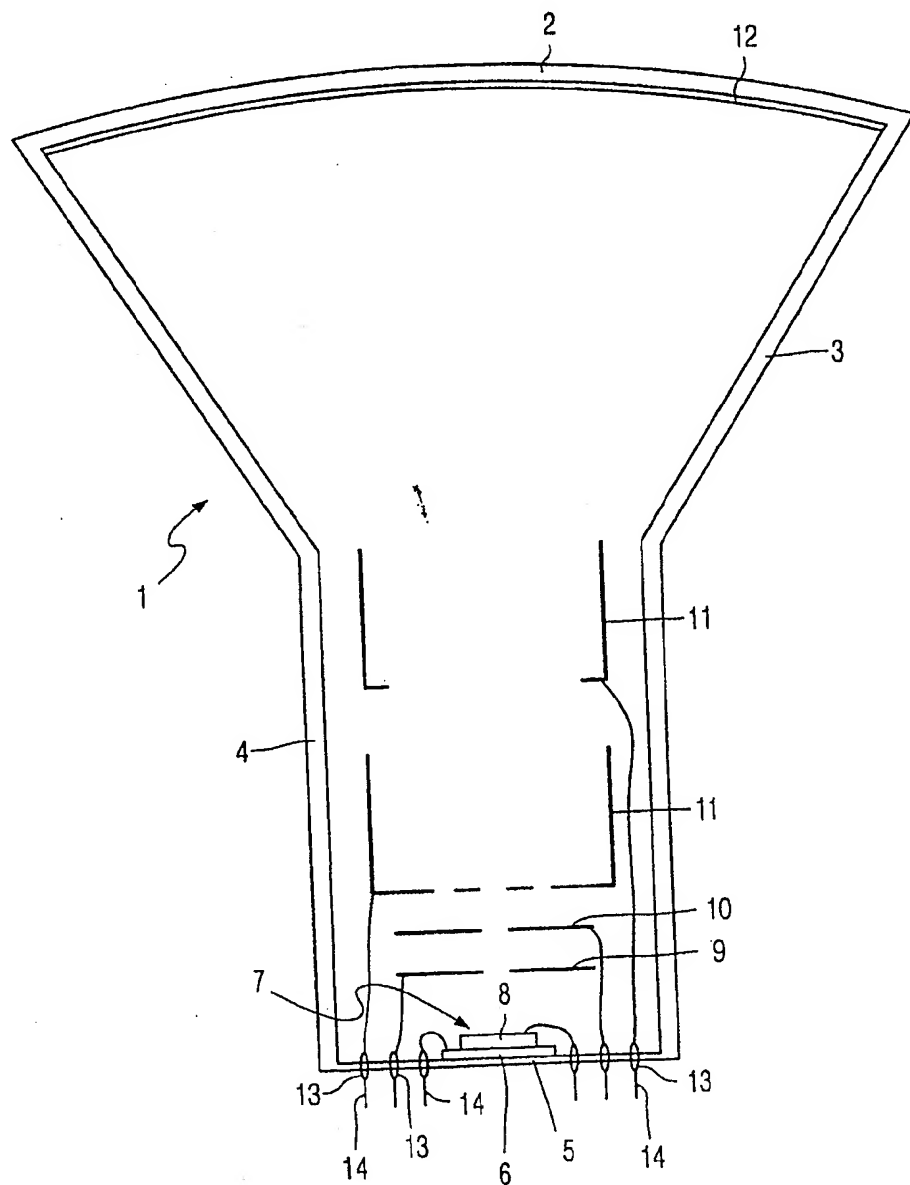


圖 1

圖式

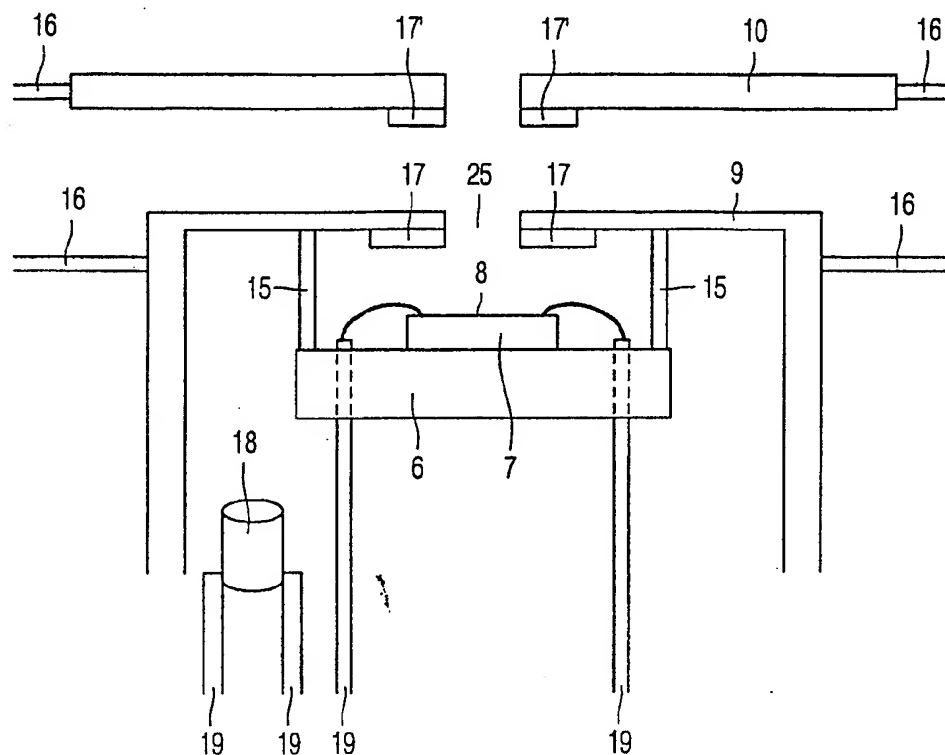


圖 2

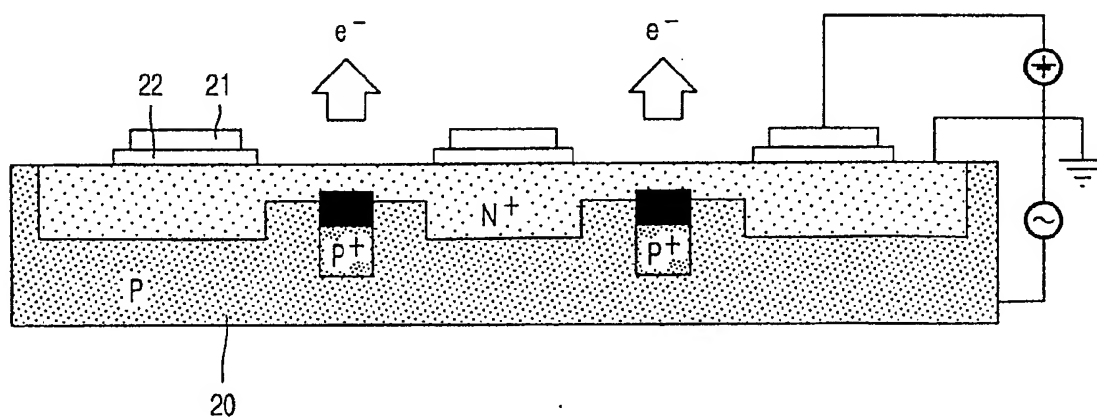


圖 3